ペルチェ式

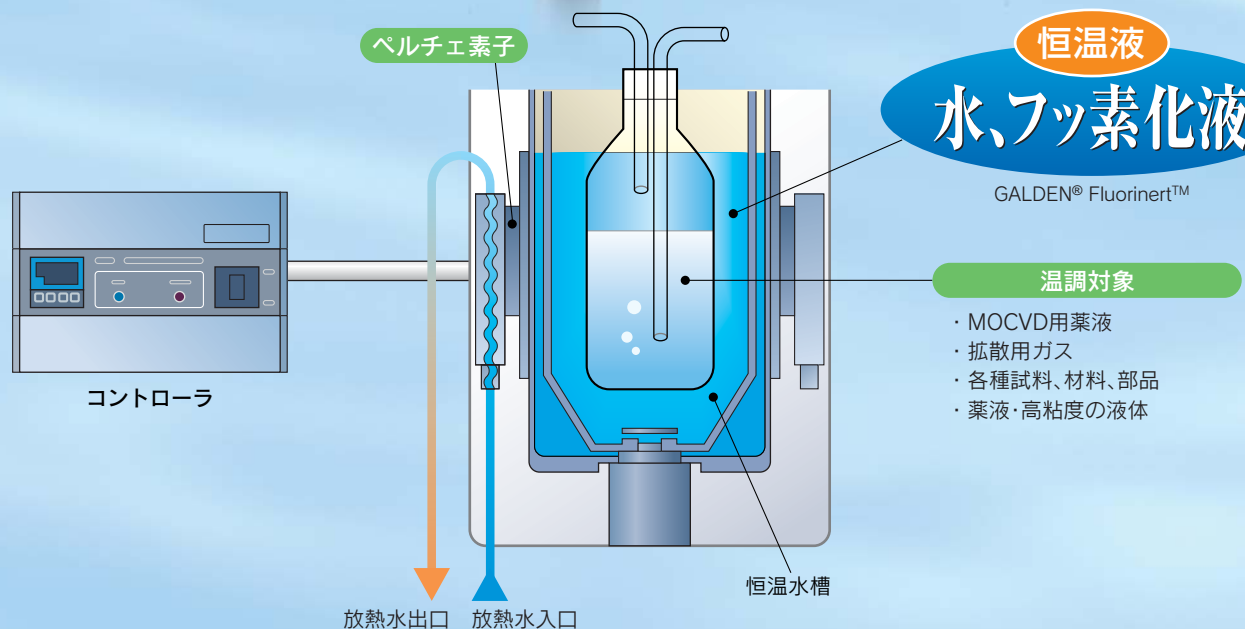
サーモ恒温槽

●恒温槽内の液体を精密温調

温度安定性±0.01℃を実現

槽内温度分布±0.02℃を実現

W250×H180×D340

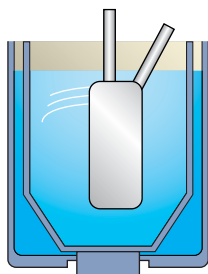
W200×H332×D207

HEB Series

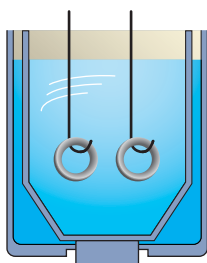
SMC

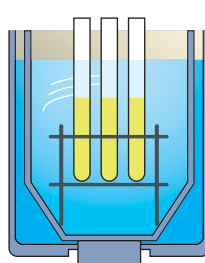
CAT.S40-50A

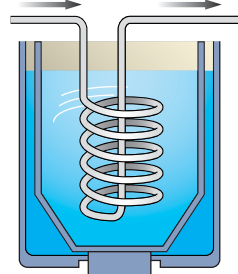
特　長

アプリケーション

半導体

MOCVD用液体薬液の気化
拡散用ガスの温調

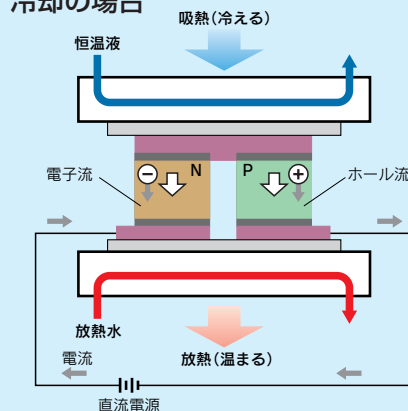
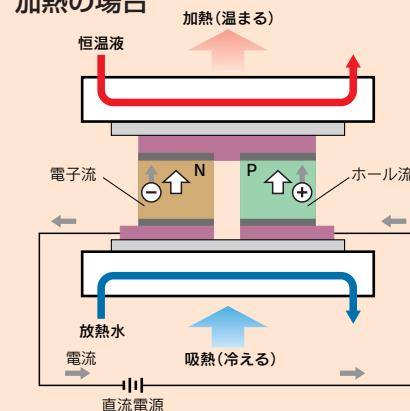
各種試験

浸漬温度試験

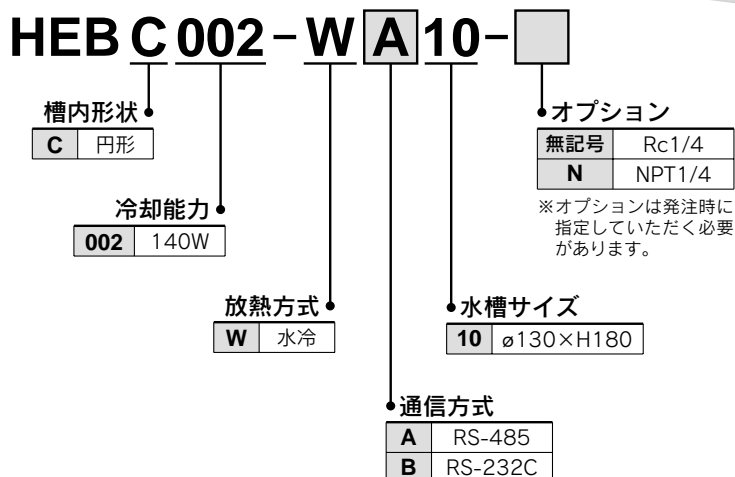
理化学分析

各種試料、材料、部品
等の恒温保持

各種化学プロセス

薬液･高粘度の液体などの
間接的な温調

ペルチェ素子（サーモモジュール、電子冷熱素子）の原理

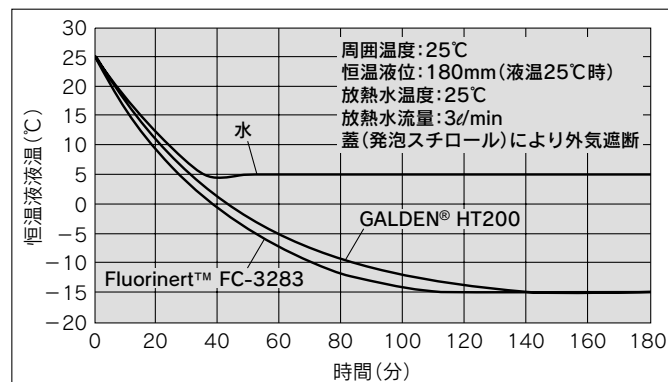
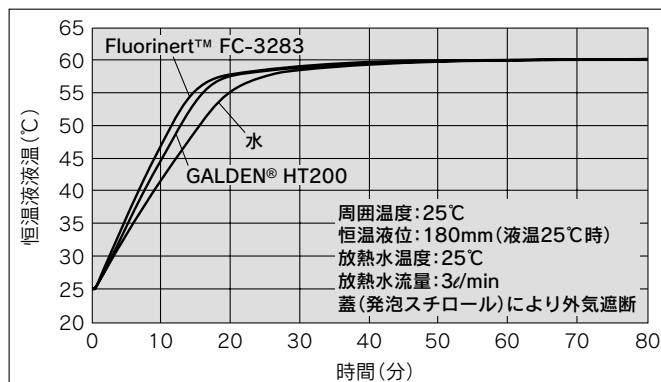
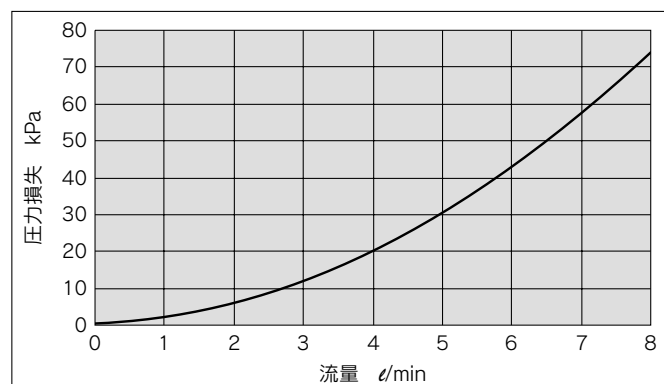
ペルチェ素子（サーモモジュール、電子冷熱素子）はP型半導体、N型半導体を交互に配列した板状の素子です。ペルチェ素子に直流電流を流すと素子の面間で熱が移動し、片面は発熱して温度が上がり、反対面は吸熱して温度が下がる現象が起こります。このペルチェ素子に入力する電流の方向を切り替えることで、加熱、冷却が行えます。応答が速く、高速で加熱と冷却の切替が可能ですので、高精度な温度コントロールができます。

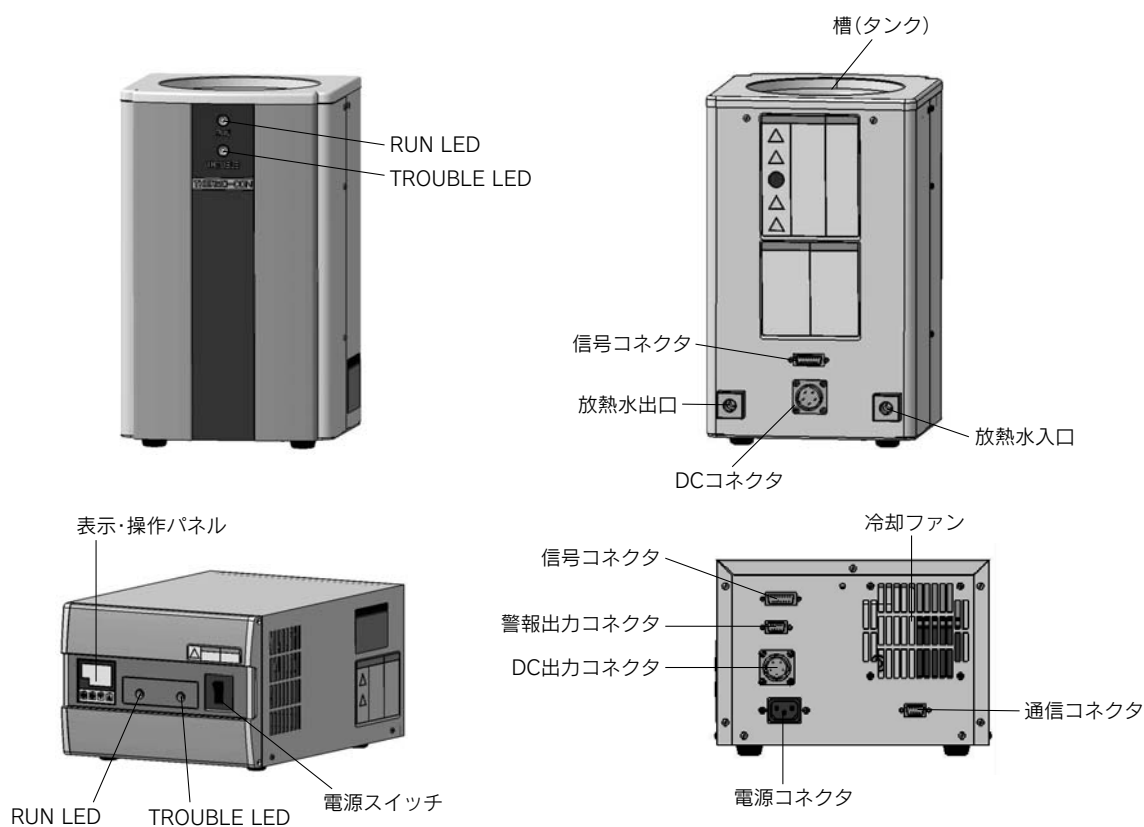
SMC

ペルチェ式
サーモ恒温槽
HEB Series

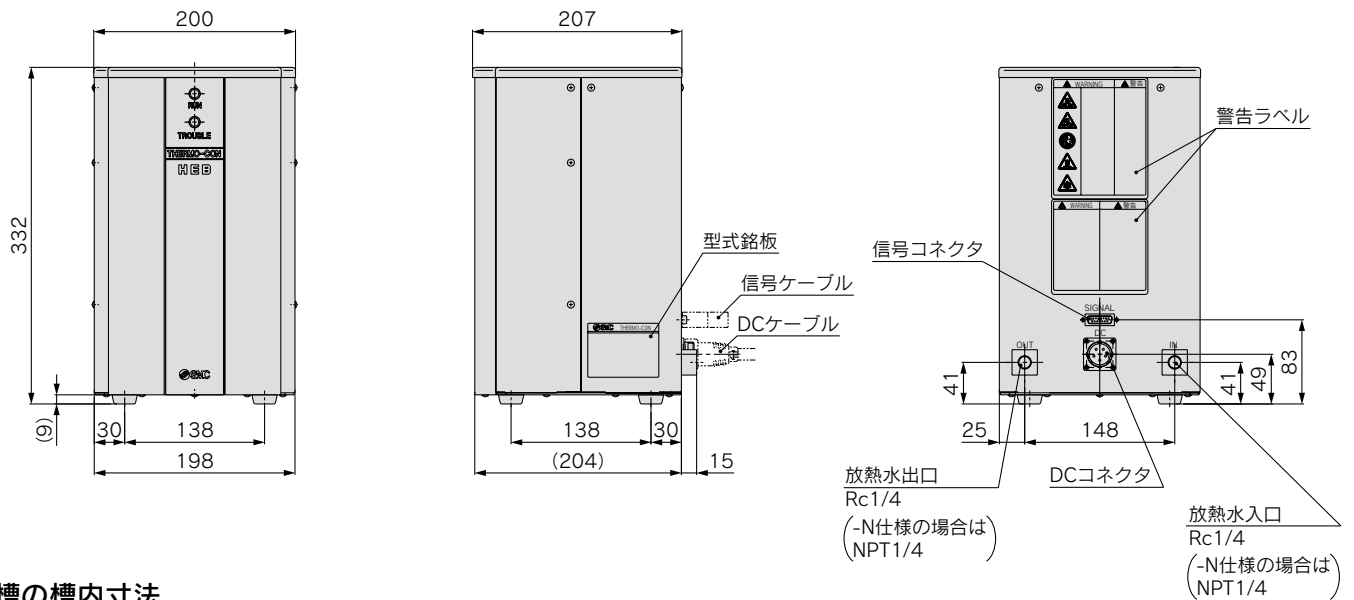
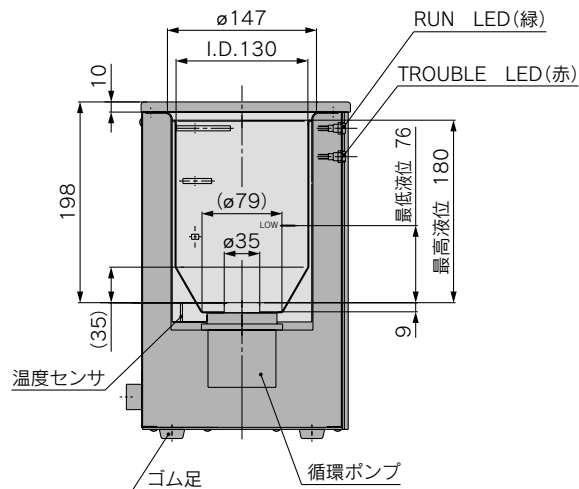
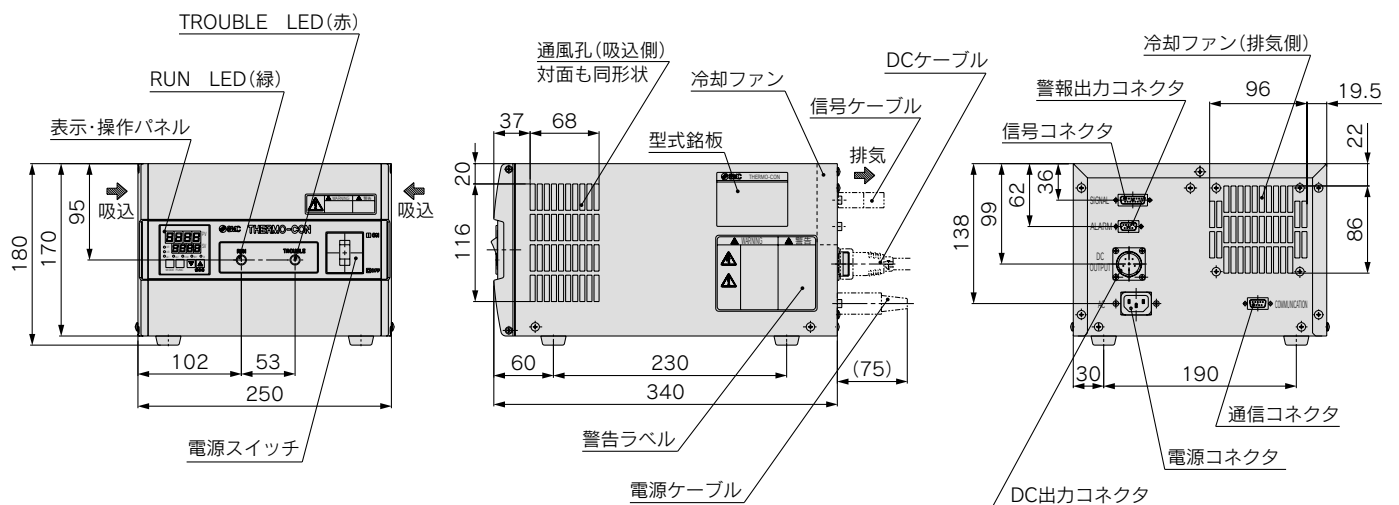
型式表示方法

仕様（詳細は別途「製品仕様書」をご確認ください。）

型式		HEBC002-WA10	HEBC002-WB10
冷却方式		ペルチェ素子（サーモモジュール、電子冷熱素子）	
放熱方式		水槽：水冷、コントローラ：空冷	
制御方式		冷却・加熱自動切換PID制御	
使用周囲温度・湿度		10～35℃、35～80%RH	
恒温液系	恒温液注1)	清水（水）、フッ素化液（GALDEN® HT135、HT200、Fluorinert™ FC-3283）	
	設定温度範囲注1)注5)	−15.0～60.0℃（水の場合は5～60℃としてください）	
	冷却能力注2)	140W（水）	
	加熱能力注2)	300W（水）	
	温度安定性注3)	±0.01℃	
	温度分布注3)	±0.02℃	
	槽（タンク）寸法	内径ø130×液位180mm	
放熱水系	温度範囲	10～35℃（ただし結露なきこと）	
	圧力範囲	0.5MPa以内	
	必要流量注4)	3～5ℓ/min	
	接続口径	IN/OUT：Rc1/4	
	接液部材質	SUS303、SUS304、FEP、A6063（アルマイト）	
電気系	電源	単相 AC100～240V、50/60Hz	
	サーキットプロテクタ	10A	
	消費電流	4A（AC100V）～2A（AC240V）	
	アラーム（警報出力コネクタ付）	1）水槽の異常過熱（サーモスタット作動） 2）コントローラの出力電圧低下 3）コントローラのファン回転停止	
通信機能		RS-485	RS-232C
質量		水槽：約8.5kg コントローラ：約6.5kg	
付属品		電源ケーブル（2m）、DCケーブル、信号ケーブル（各3m）	

注1）Fluorinert™は3M社、GALDEN®はソルベイソレクシス社の登録商標です。その他の恒温液については、別途お問い合せください。
注2）恒温液として水を使用し、設定温度25℃、放熱水温度25℃、流量3ℓ/min、周囲温度25℃、蓋により外気遮断した条件です。
注3）当社使用条件によります。
注4）3～5ℓ/minが適正範囲です。放熱系が破損する恐れがありますので最大流量8ℓ/min以上流さないでください。
注5）温度を高く設定したとき、立上り時の加熱モードにより水槽内の液温とサーモスタット部の温度差が大きくなり、サーモスタットが作動し出力を停止することがあります。事前に動作試験をして問題ないことをご確認ください。

冷却能力

加熱能力

放熱水圧力損失

各性能線図の値は保証値ではなく代表値です。
ご検討に当たっては安全サイドに余裕を取って選定してください。

各部の名称

外形寸法図

水槽

水槽の槽内寸法

コントローラ

メンテナンスについて

本製品のメンテナンスは当社への返却修理のみとし、出張修理等に関しては原則として対応できません。
下記部品については寿命があり寿命前の交換が必要です。

寿命部品

部品箇所	公称寿命	不適合症状
循環ポンプ	3～5年間	ベアリング摩耗または電解コンデンサ容量抜けにより恒温液が送れなくなり温調不良となる。
冷却ファン	5～10年間	ベアリングの潤滑寿命により風量が低下し、コントローラ内部温度上昇。 電源内部の過熱保護が作動し、出力が停止し表示が消える。
DC電源	5～10年間	電解コンデンサ容量抜けにより電圧異常となり、出力が停止し操作・表示パネルが消える。

HEB Series

安全上のご注意

ここに示した注意事項は、製品を安全に正しくお使い戴き、あなたや他の人々への危害や損害を未然に防止するためのものです。これらの事項は、危害や損害の大きさと切迫の程度を明示するために、「**注意**」「**警告**」「**危険**」の三つに区分されています。いずれも安全に関する重要な内容ですから、必ず守ってください。

⚠**注意**：取扱いを誤った時に、人が傷害を負う危険が想定される時、および物的損害のみの発生が想定されるもの。

⚠**警告**：取扱いを誤った時に、人が死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

⚠**危険**：切迫した危険の状態で、回避しないと死亡もしくは重傷を負う可能性が想定されるもの。

⚠警告

①機器の適合性の決定は、システムの設計者または仕様を決定する人が判断してください。

ここに掲載されている製品は、使用される条件が多様なため、そのシステムへの適合性の決定はシステムの設計者または仕様を決定する人が、必要に応じて分析やテストを行ってから決定してください。このシステムの所期の性能、安全性の保証は、システムの適合性を決定した人の責任になります。これからも最新の製品カタログや資料により、仕様の全ての内容を検討し、機器の故障の可能性についての状況を考慮してシステムを構成してください。

②充分な知識と経験を持った人が取扱ってください。

機器は、取扱いを誤ると危険です。機器を使用した機械・装置の組立てや操作、メンテナンスなどは、充分な知識と経験を持った人が行ってください。

③安全を確認するまでは、機械・装置の取扱い、機器の取外しを絶対に行わないでください。

1.機械・装置の点検や整備は、安全処置がなされていることを確認してから行ってください。
2.機器を取外す時は、安全処置がとられていることの確認をしてから行ってください。
3.機械・装置を再起動する場合、安全処置がなされているか確認し、注意して行ってください。

④次に示すような条件や環境で使用する場合は、安全対策へのご配慮を戴くとともに、当社にご連絡くださるようお願い致します。

1.明記されている仕様以外の条件や環境、屋外での使用。
2.原子力、鉄道、航空、車両、医療機器、飲料・食料に触れる機器、娯楽機器、緊急遮断回路、プレス用クラッチ・ブレーキ回路、安全機器などへの使用。
3.人や財産に大きな影響が予想され、特に安全が要求される用途への使用。

■免責事項について

①地震および当社の責任以外の火災、第三者による行為、その他の事故、お客様の故意または過失、誤用、その他異常な条件下での使用により生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
②本製品の使用または使用不能から生ずる付随的な損害（事業利益の損失、事業の中断など）に関して、当社は一切責任を負いません。
③カタログ・取扱説明書で説明された以外の方法、および仕様範囲を超えたことにより生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。
④当社が関与しない接続機器、ソフトウエアとの組合せによる誤動作などから生じた損害に関して、当社は一切責任を負いません。

温調機器／共通注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意については後付1、製品個別注意事項については、後付6、7をご確認ください。

選定

⚠警告

①仕様をご確認ください。

用途・環境・流体・その他の使用条件を十分理解し、本カタログに記載の仕様範囲でご使用ください。
仕様範囲外のご使用は、人体への危険、製品・関連施設の破損、動作不良等につながりますので絶対に避けてください。
不明な点がありましたら事前に当社へご確認ください。

②性能上の余裕の確保

製品の冷却・加熱性能、流量特性を検討する場合は、配管等の放熱、圧力損失がありますので、特性図上の性能に対して必ず安全側に余裕を取ってください。

使用環境・保管環境

⚠警告

①使用周囲温度範囲をお守りください。

使用周囲温度範囲は、本カタログに記載の仕様範囲でご使用ください。
範囲外でのご使用は、破壊、故障や作動不良の原因となります。ご注意ください。

②以下の環境でのご使用・保管は避けてください。故障の原因となります。

1.水、水蒸気、塩水、油の掛かる場所
2.塵埃、ダスト等が多い場所
3.腐蝕性ガス、有機溶剤、化学薬品の雰囲気および爆発性雰囲気の場所（製品は防爆構造になっていません。）
4.直射日光が照射する場所、放射熱のある場所
（樹脂の紫外線劣化や温度上昇の防止のため直射日光を遮断してください。）
5.温度変化が急激な場所
6.周囲に熱源がある風通しの悪い場所
（熱での軟化破壊や温度上昇の防止のため熱を遮断または換気してください。）
7.結露が発生する場所
8.強い電磁ノイズが発生する場所
（強電界・強磁界・サージが発生する場所）
9.静電気放電が発生する場所、本体に静電気放電させる状況
10.強い高周波が発生する場所
11.雷の被害が予想される場所
12.衝撃、振動のある場所
13.本体が変形するような力、重量がかかる状況
14.高度が1000m以上の場所（保管と輸送は除く）

使用流体

⚠警告

①流体の種類について

1.使用流体は、本カタログに記載の仕様範囲でご使用ください。
それ以外の流体で使用する場合には、当社にご確認ください。
2.流体に異物が混入するおそれのある場合はフィルタを設置してください。

輸送・搬入・移動

⚠警告

①搬入作業は、充分な知識と経験をある方が行ってください。

特に重量物の搬入作業は危険です。
転倒、落下事故が起こらないように十分注意してください。

②以下の環境での輸送は避けてください。故障の原因となります。

1.強い振動や衝撃が加わる状況
2.使用環境・保管環境以外の状況

③重量物移動の注意

本製品は重量物です。持ち上げ、下ろし時のケガ、転倒、落下事故が起こらないように十分注意してください。

④本製品内から、使用流体、放熱水を抜いてから移動してください。

取付け・設置

⚠警告

①設置作業は、充分な知識と経験のある方が行ってください。

特に重量物の設置作業は危険です。
転倒、落下事故が起こらないように十分注意してください。

⚠注意

①通風スペース、メンテナンススペースの確保

各機器に必要な通風スペースを確保してください。冷却不良や停止の原因となります。
また、保守点検に必要なスペースを確保してください。

②設置姿勢を確認してください。

水平に取付け・設置してください。

温調機器／共通注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意については後付1、製品個別注意事項については、後付6、7をご確認ください。

配管

⚠警告

①システム全体の配管設計を行ってください。

本製品と付帯の設備装置について充分な知識と経験を持った人が、配管システムの設計を行ってください。

②配管作業は、充分な知識と経験のある方が行ってください。

充分な知識と経験がない方が配管され不備があった場合、使用流体の漏れなどの原因になります。

③ねじの締付けおよび締付けトルクの厳守

配管をねじ込む場合は、下記適性締付けトルクで締付けてください。

配管時の締付トルク

接続ねじ	適性締付トルク　N·m
Rc1/8	7 ～ 9
Rc1/4	12～14
Rc3/8	22～24
Rc1/2	28～30
Rc3/4	28～30
Rc1	36～38

④液漏れ確認を行ってください。

必ず、ホース、チューブの抜けや継手部からの漏れがないことを確認してください。

⚠注意

①配管前の処置

配管前にエアブロー(フラッシング)または洗浄を十分に行い、管内の切粉、切削油、ゴミ等を除去してください。

②流体の流れ方向にご注意ください。

製品配管を接続する場合は、供給ポートなど流体の流れ方向を間違えないようにしてください。
"IN"と"OUT"または、矢印の銘板や刻印や、取扱説明書の内容を確認して接続してください。

③シールテープの巻き方

配管や継手類をねじ込む場合には、配管ねじの切粉やシール材が配管内部へ入り込まないようにしてください。なおシールテープを使用される場合は、ネジ部先端を1.5～2山残して巻いてください。

④結露水の対策を行ってください。

使用条件によっては配管の結露が発生する場合があります。そのような場合は、断熱材等を取付けるなどの対策を施してください。

温調機器／共通注意事項③

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意については後付1、製品個別注意事項については、後付6、7をご確認ください。

電気配線

⚠警告

①電気配線作業は、充分な専門知識と経験のある方が行ってください。

電源設備や配線工事などは電気設備技術基準および内線規定に従い正しく施工してください。

②専用漏電ブレーカの取付け

漏電対策として、元電源に漏電ブレーカを取付けてください。

③電源の確認

仕様以外の電圧で使用すると、火災や感電の原因となります。
配線前に電圧、容量、周波数を確認してください。
電圧変動は仕様値±10%に入っていることを確認してください。

④接地

接地(フレームグランド)は必ず行い、第D種接地(接地抵抗100Ω以下)としてください。
電源コードの接地線で接地できます。
なお強い電磁ノイズや高周波ノイズが発生する機器等の接地とは共用しないでください。

⑤配線ケーブルは大切に扱ってください。

コード、ケーブルを、曲げたり、ねじったり、引張ったりしないでください。

⑥適性サイズのケーブル、端子を用いて配線してください。

電源ケーブルを接続する際は、各製品の電気容量に適したケーブル、端子サイズを用いてください。
不適合なサイズで無理に取付けますと、発火し、火災の原因となります。

⑦信号線と動力線の並行配線の回避

ノイズによる誤動作の可能性がありますので、温度センサ線、通信線、警報線等の信号線と、動力線、高電圧線と、並行配線したり同一配線管に通したりすることは避けてください。

放熱水供給
（水冷式の場合）

⚠警告

①放熱水を必ず供給してください。

1.断水運転、微少量運転の禁止
放熱水を断水、または非常に少ない流量状態で運転しないでください。
このような運転では、放熱水温度が非常に高温になる場合があり、供給配管がホース等で接続している場合はホース材質が軟化し破裂する危険があります。ご注意ください。

2.異常高温停止時の処置
放熱水の流量低下等で異常高温になり停止した場合は、すぐに放熱水を流さないでください。供給配管がホース等で接続している場合、ホース材質が軟化し破裂する危険があります。
まず、自然冷却させ流量低下の原因を取除き、漏れ箇所がないことを再度ご確認ください。

⚠注意

①放熱水の水質

1.放熱水は、下表に記載の仕様範囲でご使用ください。
それ以外の流体で使用する場合には、当社にご確認ください。

2.流体に異物が混入するおそれのある場合はフィルタ(20メッシュ相当)を設置してください。

<放熱水の水質基準>

日本冷凍空調工業会　JRA GL-02-1994 「冷却水系ー循環式ー循環水」

	項目	基準値
基準項目	pH(at 25℃)	6.5～8.2
	電気伝導率(25℃)	100※～800[μS/cm]
	塩化物イオン	200[mg/L]以下
	硫酸イオン	200[mg/L]以下
	酸消費量(at pH4.8)	100[mg/L]以下
	全硬度	200[mg/L]以下
	カルシウム硬度	150[mg/L]以下
	イオン状シリカ	50[mg/L]以下
参考項目	鉄分	1.0[mg/L]以下
	銅	0.3[mg/L]以下
	硫化物イオン	検出されないこと
	アンモニウムイオン	1.0[mg/L]以下
	残留塩素	0.3[mg/L]以下
	遊離炭素	4.0[mg/L]以下

※電気伝導率は100[μS/cm]以上としてください。

温調機器／共通注意事項④

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意については後付1、製品個別注意事項については、後付6、7をご確認ください。

操作・運転

⚠警告

①本製品およびシステム全体の安全を確認した上で操作・運転を行ってください。

本製品と付帯の設備装置について充分な知識と経験を持った人が行ってください。

②起動前に取付け、据え付け、配管、電気配線の状態の安全確認を行ってください。

1.取付け・設置状態の安全を確認してください。

2.恒温液を必ず入れ、液面レベルが表示範囲内であることを確認してください。

3.バルブの開閉状態、ホース、樹脂チューブの折れ曲りがないことを確認してください。
配管中のバルブを閉じたまま運転すると、恒温液、放熱水が流れず、流体圧力が上昇し危険です。

4.流体の流れ方向を確認してください。
流体の流れ方向(出入口方向)が、正しく接続されていることを確認してください。

5.電気配線の状態の安全を確認してください。
誤配線は製品の破損や誤動作につながります。配線にミスがないことを運転前に必ず確認してください。

6.三相電源仕様の製品を使用する場合は、三相電源接続を確認してください。
相順を間違えるとポンプなどが逆転または反相リレーが検知し、製品は起動しません。
このような場合は、元電源を遮断後、3線の内の2線を入替え、正しい相順に再接続ください。

③通電または運転中は、外観パネルを取外さないでください。

取外すと、感電、火傷、凍傷、回転物への巻き込みの危険があります。

④少流量運転の回避

不安定な温度制御になったり、ポンプ寿命が短くなったりしますので、少流量運転でのご使用は回避願います。

⑤起動中の安全を確認してください。

起動中、異常が確認された場合は、直ちに本装置を停止させ、電源ブレーカを切ってください。

⑥長期間未使用後は、始業前に起動前の安全確認を再度行ってください。

保守点検

⚠警告

①保守点検は、取扱説明書またはメンテナンスマニュアル等の手順に従って行ってください。

取扱いを誤ると、機器や装置の破壊や作動不良の原因となります。

②メンテナンス作業

使用流体の種類によっては、取扱いを誤ると危険ですので、製品仕様を守るとともに、機器や装置の交換やメンテナンスなどは充分な知識と経験のある方が行ってください。

③保守前点検

本製品をお客様装置から取外す時は、事前に、供給している電源を切り流体供給源を遮断し、必ず使用流体の圧力をゼロにしてください。

④保守後点検

修理・再取付け後は、使用流体や電源を供給し、適正な機能テストおよび漏れテストを行ってください。
漏れの発生や機器が適正に作動しない場合は、正しい修理・取付けがされているか確認してください。

⑤分解・改造の禁止

製品を分解したり、改造したりしないでください。

⑥長期間の停止

長期間使用しない場合は、使用流体(恒温液、放熱水)を抜いて、元電源を切っておいてください。

⑦製品の取外し

停止・点検処置を行い、危険がない状態であることを確認してから製品を取外してください。
取外しの際は、使用した液体を排出し、配管内を洗浄してください。
危険な液体、汚染された液体が残っている場合は、汚染区域の拡大および人災の恐れがあります。

⑧製品の廃棄

製品を廃棄する場合は、地方自治体の条例または規則に従って処理する必要があります。専門の産業廃棄物処理業者に依頼してください。
特に、冷凍式(フロン回収破壊法第一種特定製品)の場合、フロン類の回収を業者へ依託してください。
その際、使用した液体の残存有無と種類の証明が必要となる場合もあります。お客様の責任で対応してください。

⑨バックアップ機のご準備

お客様の設備システムの停止時間を最小限に抑えるためには、必要に応じてバックアップ機をご準備くださるようお願い致します。

HEB Series／製品個別注意事項①

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意については後付1、温調機器／共通注意事項については後付2～5をご確認ください。

システムの設計

⚠警告

①本カタログはサーモ恒温槽単体での概略仕様を示します。

1.詳細な仕様は別途「製品仕様書」にて確認し、お客様システムとサーモ恒温槽の適合性を十分に検討してください。

2.サーモ恒温槽は単体として保護回路を搭載していますが、お客様にてシステム全体の安全を確保する設計をお願いします。

取扱い

⚠警告

①取扱説明書をよく読んでください。

取扱説明書をよく読んで、内容を理解した上でご使用ください。また、いつでも使用できるように保管しておいてください。

使用環境・保管環境

⚠警告

①水、塩水、油、薬液、溶剤などの液体(ミストを含みます)が掛かる環境でのご使用は避けてください。

②サーモ恒温槽はクリーンルーム仕様ではありません。

製品内部のポンプとファンから発塵があります。

③低分子シロキサンはリレーの接点を損傷させます。

低分子シロキサンがない場所でご使用ください。

④コントローラの空気吸い込み口に50mm以上のスペースを取ってください。

放熱空気

⚠注意

①放熱空気の吸い込み口は、粉塵・ダストが極力かからないように使用してください。

②放熱空気の入口、出口を塞がないように使用してください。

放熱が妨げられると、内部電源が過熱し、保護回路が働き、停止する場合があります。

③複数のサーモ恒温槽を使用される際、上流側の放熱空気を下流側で吸込まないようにしてください。

恒温液

⚠注意

①本カタログの仕様に記載した以外の液体は使用しないでください。

ポンプが過負荷になり破損する可能性があります。もし仕様に記載した以外の液体を使用する場合は事前にご相談ください。

②恒温液を入れない状態では絶対運転しないでください。

空運転によりポンプが破損します。

③恒温液の蒸発により液位が低下する場合があります。

大幅な液位低下は性能が保てないばかりでなく、循環ポンプが破損する場合があります。常に適正な液位でご使用ください。

④異物が循環ポンプ内に入り込むとポンプが破損します。

恒温液に異物の入らないように管理してください。フッ素化液を使用して氷点下の温度に設定すると、恒温液に大気の水蒸気が氷(霜)となって入り込みます。定期的に氷(霜)を除去するようにしてください。

⑤恒温液として水を使用する場合には、凍結防止のため設定温度5℃以上でご使用ください。

放熱水

⚠注意

①放熱水系の最高使用圧力は0.5MPaです。

この圧力を超えますと、水槽内部の配管が破損し漏水することがあります。

②放熱水配管系が破損する恐れがありますので8ℓ/min以上は流さないでください。

③放熱水流量は3～5ℓ/minが適正範囲です。

これ以上流しても冷却・加熱能力はほとんど変わりません。但し、3ℓ/min以下にしますと、冷却・加熱能力が著しく低下します。

通信

⚠注意

①各設定値はEEPROMに書き込まれますが、その書き込む回数は約10万回が限度です。

特に通信機能を利用する場合、書き込み回数に注意してください。

HEB Series／製品個別注意事項②

ご使用の前に必ずお読みください。安全上のご注意については後付1、温調機器／共通注意事項については後付2～5をご確認ください。

保守点検

⚠警告

①感電、火災等の防止

濡れた手でスイッチ操作をしない。
サーモ恒温槽に液体を掛けたまま運転しない。

②異常発生時の処置

異常音、煙、悪臭などの異常が発生したら、直ちに電源を切り、送水を停止して使用を止め、販売店または当社に修理を依頼してください。

③定期点検の実施

以下の項目を1ヶ月に1回は定期的に点検してください。点検は設備装置について十分な知識と経験のある方が行ってください。

a）表示内容のチェック
b）筐体の温度、振動、異常音のチェック
c）電源系の電圧、電流のチェック
d）恒温液の漏れ、汚れ、異物のチェック
e）放熱空気の流れ状況、温度のチェック
f）放熱水の漏れ、水質変化、流量、温度のチェック